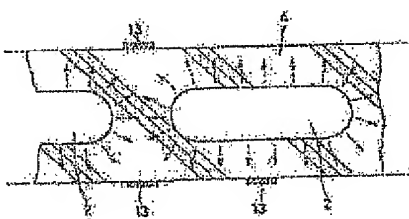


**HEAT STORAGE OPERATION CONTROL METHOD IN STRUCTURAL BODY
HEAT STORAGE AIR CONDITIONING SYSTEM**

Publication number: JP11264684 (A)
Publication date: 1999-09-28
Inventor(s): TERASAKA TOMOAKI; NISHIMURA MASAKAZU; SAITO MASABUMI
Applicant(s): TAISEI CORP
Classification:
- International: F24F5/00; F28D20/00; F24F5/00; F28D20/00; (IPC1-7): F28D20/00; F24F5/00
- European:
Application number: JP19980070058 19980319
Priority number(s): JP19980070058 19980319

Abstract of JP 11264684 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate installation work significantly with high degree of freedom in the installing position without complicating the structural body work by arranging a temperature sensor on the surface of the structural body, estimating the heat storage state based on the measured surface temperature and controlling the heat storage operation. **SOLUTION:** When conditioned air flows through the hollow section 2 of floor body 4 during heat storage operation, heat (including cold heat) of the conditioned air is transmitted from the surface of the hollow section 2 to the floor body 4 and stored therein, while at the same time, it is conducted from the hollow section 2 to the outside as shown by dashed lines. When the heat storage operation is continues, heat is transmitted from the hollow section 2 side to the surface side thus changing the surface temperature.; More specifically, the surface temperature decreases in cooling season and increases in heating season. Since relationship between surface temperature variation and total heat storage state of the floor body 4 can be determined previously from experiment results, total heat storage state of the floor body 4 can be estimated by measuring surface temperature variation of the floor body 4 by means of a temperature sensor 12.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-264684

(43) 公開日 平成11年(1999)9月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
F 2 8 D 20/00		F 2 8 D 20/00	A
F 2 4 F 5/00	1 0 2	F 2 4 F 5/00	1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-70058

(22) 出願日 平成10年(1998)3月19日

(71) 出願人 000206211

大成建設株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目25番1号

(72) 発明者 寺阪 知明

東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

(72) 発明者 西村 正和

東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

(72) 発明者 齋藤 正文

東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

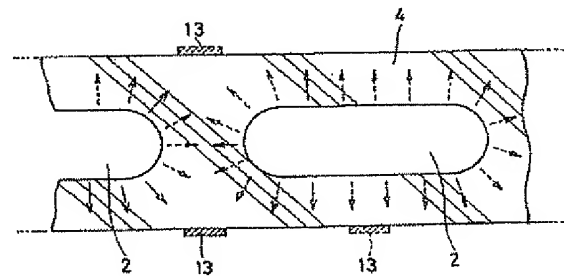
(74) 代理人 弁理士 三務 晃司

(54) 【発明の名称】 躯体蓄熱空調システムにおける蓄熱運転制御方法

(57) 【要約】

【課題】 躯体に空調機からの空調空気を流す中空部を構成し、空調時間外において躯体に蓄熱を行うと共に、空調時間において躯体に蓄熱された熱を空調に利用するように構成した躯体蓄熱空調システムにおいて、従来の蓄熱運転制御方法では、熱損失が大きかったり、温度センサーの設置作業に難点があったり等、種々の課題がある。

【解決手段】 そこで本発明では、躯体4に、その表面に温度を測定する温度センサー13を設置し、この温度センサーにより測定した躯体の表面温度により蓄熱状態を推定して蓄熱運転を制御する蓄熱運転制御方法を提案するものである。温度センサーは、単数でも良いし、複数でも良く、後者の場合には平均値を演算して、躯体の表面温度とすればよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 躯体に空調機からの空調空気を流す中空部を構成し、空調時間外において躯体に蓄熱を行うと共に、空調時間において躯体に蓄熱された熱を空調に利用するように構成した躯体蓄熱空調システムにおいて、上記躯体には、その表面に温度を測定する温度センサーを設置し、この温度センサーにより測定した躯体の表面温度により蓄熱状態を推定して蓄熱運転を制御することを特徴とする躯体蓄熱空調システムの蓄熱運転制御方法

【請求項2】 温度センサーを躯体の表面の1個所に設置し、この温度センサーにより測定した躯体の表面温度により蓄熱状態を推定することを特徴とする請求項1記載の躯体蓄熱空調システムにおける蓄熱運転制御方法

【請求項3】 温度センサーを躯体の表面の複数個所に設置し、これらの温度センサーにより測定した躯体の表面温度を平均して、その平均温度により蓄熱状態を推定することを特徴とする請求項1記載の躯体蓄熱空調システムにおける蓄熱運転制御方法

【請求項4】 躯体の外側の雰囲気温度を測定する温度センサーを設置し、躯体の表面温度との差により躯体の表面からの熱の放散状態を推定して蓄熱運転を制御することを特徴とする請求項1～3までのいずれか1項に記載の躯体蓄熱空調システムにおける蓄熱運転制御方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は躯体蓄熱を利用した空調システムの蓄熱運転制御方法に関するものである。

【0002】 近来、空調機の始動直後から室内環境を良好にすることを目的としたり、または空調負荷のピークカットによる熱源・空調機器の容量低減を計る目的で、空調が必要な時間外に空調機を蓄熱運転してコンクリート躯体に予め熱（冷熱を含む）を蓄熱しておき、この熱を、空調が必要な時間に利用することができる躯体蓄熱空調システムが提案されている。例えば特開平9-28209号等の願書に添付した明細書及び図面参照。

【0003】 このような空調システムは、建築物の構造体により構成された閉鎖空間、例えば中空スラブを蓄熱空気通路として構成し、空調機から空調空間を経て空調機に還流する空調空気経路の適所に上記中空スラブの蓄熱空気通路を配置した構成を基本構成としている。

【0004】 このような空調システムの一例を説明すると、例えば図5に示すものは、空調機1の吐出側2からの空調空気を、二重床3とスラブ4との間に構成した床下空間部5を介して床3に設けた吹出口6から居室空間7に供給すると共に、天井パネル8に設けた吸込口9から、この天井パネル8と天井側のスラブ4との間の天井内空間10に流入させ、ここを通過させて空調機1の吸込側11に還流させる床吹き出し式の空調システムにおいて、スラブ4は中空部12を有する中空スラブにより構成し、この中空部12により蓄熱用空気通路を構成し

て、上記空調空気を必要に応じてこの蓄熱用空気通路に流すようにしたものである。

【0005】 このような構成において、空調が必要な時間外、特に、電力料金の単価が安い夜間において空調機1を運転し、空調空気を蓄熱用空気通路に流す蓄熱運転を必要な時間だけ行うことにより、空調機1の運転により発生した熱（冷熱を含む）を中空部12を構成した床躯体4に蓄熱することができ、そして空調時において空調空気を蓄熱用空気通路に流すことにより、蓄えた熱を空調空気により回収して空調に利用することができる。例えば従来では、夜10時から翌朝8時までの10時間の間に蓄熱運転を行って躯体に蓄熱し、昼間に放熱して利用する。図中実線矢印は蓄熱運転時の空調空気の流れ、2点鎖線の矢印は空調運転時の空調空気の流れを示すものであり、後者の空調運転においては、空調空気の経路は、天井内空間10のみを流して空調機1の吸込側11に還流する経路と、天井内空間10から蓄熱用空気通路を流れて空調機1の吸込側11に還流する経路とを選択できる構成であり、このような運転を行うためのダクト配置、切替機構等を適宜に構成している。

【0006】 尚、以上の例は、床吹き出し方式であるが、天井吹き出し方式にも適用できることは勿論である。また、各階の居室に対応して蓄熱を行う床躯体4も、図示例の天井側の他、床側とすることもできるものである。更に、蓄熱を行う躯体は、床躯体4だけでなく、壁等の部分も適用できるものである。

【0007】 このような躯体蓄熱空調システムにおける蓄熱運転の制御方法としては、従来次のような方法が例としてあげられる。

(1) タイマーにより設定した時刻に、予め設定した所定時間だけ蓄熱運転を行う制御方法

(2) 躯体の多数の個所において内部に埋め込んで設置した多数の温度センサーにより躯体内部の温度を多点測定し、それらの測定値から躯体の平均温度を算出して、その温度変化により蓄熱状態を推定し、所定の蓄熱状態とするように蓄熱運転を行う制御方法

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記(1)の方法では、実際の蓄熱状態にかかわらずに蓄熱運転を行うので、躯体への蓄熱量に過不足が生じ、過度の蓄熱運転により余分な蓄熱を行うと、躯体からの熱の放散により熱損失が大きくなるという課題がある。また上記(2)の方法では、次のような課題がある。

a. 多数の温度センサーを躯体の内部に埋め込むため、設置作業に手間がかかる。

b. この設置作業は、躯体工事と相番になるため、作業が錯綜する。

c. 多数の温度センサーの測定値を運転制御手段に入力して平均温度を演算するため、ハードウェア、ソフトウェア共に比較的大掛かりになる。

d、温度センサーが設置可能な躯体内部の個所は限られているため、多数の温度センサーを設置しているとしても、必ずしも躯体全体の温度を代表しているとはいえない。

本発明は、以上のような課題を解決することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために本発明では、躯体に空調機からの空調空気を流す中空部を構成し、空調時間外において躯体に蓄熱を行うと共に、空調時間において躯体に蓄熱された熱を空調に利用するように構成した躯体蓄熱空調システムにおいて、上記躯体には、その表面に温度を測定する温度センサーを設置し、この温度センサーにより測定した躯体の表面温度により蓄熱状態を推定して蓄熱運転を制御する蓄熱運転制御方法を提案する。

【0010】そして本発明では、上記の構成において、温度センサーを躯体の表面の1個所に設置し、この1個所の表面温度により蓄熱状態を推定することを提案する。

【0011】または本発明では、上記の構成において、温度センサーを躯体の表面の複数個所に設置し、これらの複数個所の表面温度を平均して、その平均温度により蓄熱状態を推定することを提案する。

【0012】以上の本発明によれば、蓄熱運転時に中空部の表面から躯体に熱伝達し、熱伝導により躯体を伝わって、その表面に至った熱による躯体の表面温度の変化を温度センサーにより測定することができるので、この温度により躯体の蓄熱状態を推定することができる。特に躯体の表面温度と躯体の外側の雰囲気温度との差は、躯体の表面からの熱（冷熱を含む）の放散状態を表しているため、この温度差を所定以上大きくしないように蓄熱運転を行うことにより、躯体の表面からの過度の熱損失を防ぐことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を説明する。図1は躯体蓄熱空調システムに利用する躯体、この場合、床躯体の横断面図であり、図2は床躯体の一部のユニットの模式的斜視図である。これらの図に示す床躯体は、例えば図5に示す躯体蓄熱空調システムにおける床躯体4に相当するものである。従って、図5と同様な符号を付している。図1、図2に示すように床躯体4は並列した中空部2を備えており、この並列した中空部2を空気通路として空調空気を流す構成である。図2に示すように、床躯体4は、並列した中空部2の一端側において隣接した部分を連通させて直列の空気通路を構成することができる。

【0014】以上の構成において、床躯体4の表面に適数の温度センサー12を設置する。温度センサー12は床躯体4の表面に設置して、その表面の温度を測定する

ものであるから、床躯体4の工事完了後でも容易に設置作業を行うことができ、またその設置位置の自由度も高い。温度センサー12を設置する床躯体4の表面は、上下側のいずれ側でも良く、その位置も中空部2の内面から近い位置でも、遠い位置でも良い。また温度センサー12は、床躯体4の全体の蓄熱状況と良好に対応する位置に適数、即ち単数又は複数設置することができる。例えば図2の実施態様では、床躯体4又はそのユニットの幅方向の中間位置で、空調空気の出入側から近い位置、遠い位置及び中間の位置の3個所に夫々温度センサー12n、12f、12cを設置している。このような複数の温度センサー12n、12f、12cを設置した場合には、空調システムの運転制御手段に、これらの温度センサー12n、12f、12cの測定値の平均値を算出する演算手段を設けることは上述したとおりである。また他の実施態様として、温度センサー12n、12fは設置せず、温度センサー12cのみで床躯体4の全体の蓄熱状態を代表させることもできる。いずれにしても設置位置及び設置数は、実際の実験結果から設定することができ、可能な限り少数の温度センサー12で全体の蓄熱状態を代表させるようにすることができる。また、複数の温度センサー12を設置して、それらの測定値の平均値を算出する際には、実際の実験結果に基づき、各測定値に適宜の重みを加えることができる。

【0015】以上の構成において、蓄熱運転時に床躯体4の中空部2内を空調空気が流れると、空調空気が保有する熱（冷熱を含む）は、中空部2の表面から床躯体4に熱伝達し、床躯体4内に蓄熱されると共に、図1中の破線に示すように熱伝導により中空部2側から外側に伝わって行く。

【0016】このような蓄熱動作が継続すると、中空部2側からの熱流は床躯体4の表面側に到達して、その表面の温度が変化する。即ち、冷房期においては表面温度が低下し、暖房期においては表面温度が上昇する。この表面温度の変化と床躯体4の全体としての蓄熱状態との対応関係は、予めの実験結果により求めることができ、従って、このような床躯体4の表面温度の変化を温度センサー12により測定して、床躯体4の全体としての蓄熱状態を推定することができる。床躯体4の表面温度は、上述したとおり、単一の温度センサー12により測定したものでもよいし、複数の温度センサー12（12n、12f、12c）の測定値を平均したものでもよい。

【0017】一方、床躯体4の表面温度と、床躯体4の外側の雰囲気温度との差は、床躯体4の表面からの熱（冷熱を含む）の放散状態を表しており、即ち、温度差が大きいほど放散する熱量も大きくなるので、この温度差を所定以上大きくしないように蓄熱運転を行うことにより、床躯体4の表面からの過度の熱損失を防ぐことができる。床躯体4の外側の雰囲気温度は、蓄熱運転を行

う前や、蓄熱運転を開始して余り時間が経過していない時点における床躯体 4 の表面温度として上記温度センサー 12 により測定することもできるが、この温度センサー 12 とは別に設置した温度センサー（図示省略）により測定することもできる。この別の温度センサーは、室内温度を検出する温度センサーを代替することもできる。

【0018】図 3 は本発明を適用した場合における床躯体 4 の蓄放熱量と熱損失を経時的に表した概念的説明図であり、また図 4 は本発明を適用せず、上述した従来の

a. の方法で蓄熱運転を行った場合の蓄放熱量と熱損失を経時的に表した概念的説明図である。

【0019】本発明を適用した場合は、図 3 に示すように、蓄熱運転は夜 10 時から開始するが、図 4 の従来の場合とは異なり、朝 5 時まで継続して蓄熱運転を行うとは限らない。即ち、蓄熱運転を開始した後、運転制御手段は、床躯体 4 の表面の温度を温度センサー 12 を介して監視し、その温度の変化、即ち温度差が、ある一定値以上となった場合には、所定の熱量が蓄熱されたと推定して蓄熱運転を停止する。この蓄熱運転を停止する温度差は、上述したとおり実際の実験結果等により予め求めることができる。このようにして所定の蓄熱量が確保した時点、この場合には朝 2 時に蓄熱運転を停止するので、図 3 に示すように、それ以降の運転による余分な蓄熱及び床躯体 4 の表面を通しての放熱、即ち熱損失を防止することができる。これに対して夜 10 時から朝 5 時まで蓄熱運転を継続した場合には、朝 2 時以降の蓄熱運転による蓄熱量が余分となり、熱損失が増加している。

【0020】

【発明の効果】本発明は以上のとおりであるので、次のような効果がある。

a. 温度センサーは、躯体の表面の温度を測定するように設置するので、設置作業が非常に容易で、手間が掛からず、また設置位置の自由度が高い。

b. 躯体工事が完了した時点でも温度センサーの設置を行うことができるので、躯体工事と相番とならず、作業

が錯綜しない。

c. 実験結果から、躯体の全体の蓄熱状態と良好に対応する部分の表面の温度を代表温度として制御を行うため、測定位置、即ち温度センサーの数を必要最小限とすることができ、運転制御手段を、ハードウェア、ソフトウェア共に簡素化することができる。

d. 躯体からの熱の放散状態を知ることができるので、躯体からの過度の熱損失を防ぐことができ、例えば前日の空調運転で蓄熱が全て消費されずに残った場合にも、翌日に余分な蓄熱をすることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の制御方法を適用する躯体の要部の横断面図である。

【図 2】 本発明の制御方法を適用する躯体の一部を構成するユニットの説明的斜視図である。

【図 3】 本発明を適用した場合における床躯体の蓄放熱量と熱損失を経時的に表した概念的説明図である。

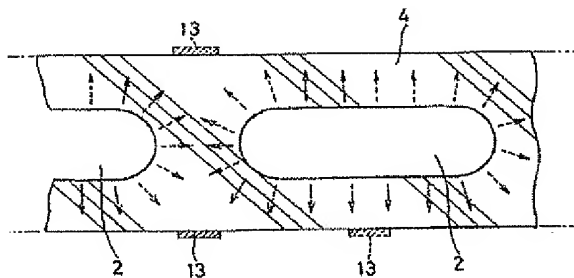
【図 4】 本発明を適用しない場合における床躯体の蓄放熱量と熱損失を経時的に表した概念的説明図である。

【図 5】 躯体蓄熱を利用した空調システムの一例を示す説明図である。

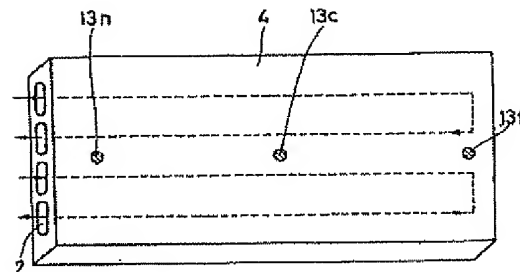
【符号の説明】

1	床躯体
2	吐出側
3	二重床
4	スラブ
5	床下空間部
6	吹出口
7	居室空間
8	天井パネル
9	吸込口
10	天井内空間
11	吸込側
12	中空部
13	温度センサー

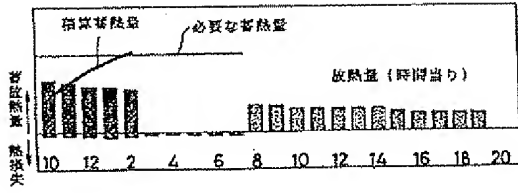
【図 1】



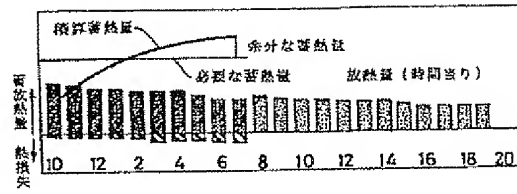
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

